

SOBRE ESTIMACIONES NUMERICAS DE PEQUEÑAS PERTURBACIONES

P.E. Zadumaisky

Centro Espacial San Miguel

El tema esencial de este trabajo concierne a aquellos problemas (astronómicos, físicos, etc.) representables por un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias que contienen una o varias funciones perturbadoras de pequeña magnitud. Se trata de determinar estas perturbaciones de modo que el problema tenga una solución prefijada (problemas de control) o bien que la solución minimice los residuos con respecto a un conjunto de mediciones u observaciones. La solución tradicional del problema consiste en diseñar para las funciones perturbadoras un modelo dependiente de un conjunto de parámetros que se determinan generalmente por métodos estadísticos (i.e., cuadrados mínimos, técnicas de filtrado, etc.). El inconveniente de esta solución es que peculiaridades en los residuos que son pequeñas pero sistemáticas y que pueden obedecer a causas físicas reales tienden a eliminarse ya sea por insuficiencia del modelo o por la naturaleza intrínseca de los métodos estadísticos.

En el método que presentamos se prescinde del uso de modelos y aún de técnicas estadísticas; se requiere en cambio que en cortos intervalos sucesivos las soluciones del problema sean representables por series convergentes de Taylor y que las perturbaciones incógnitas se puedan aproximar por medio de funciones elementales o sus combinaciones. Hemos hecho con éxito aplicaciones a los siguientes problemas:

- a) Determinación de pequeñas perturbaciones no gravitatorias que afectan el movimiento de los cometas en proximidad del perihelio.
- b) Determinación de las perturbaciones de un planeta desconocido sobre la órbita de otro conocido.
- c) Determinación de pequeñas perturbaciones en fenómenos de oscilaciones periódicas o no periódicas.